云 南 植 物 研 究 2001，23（1）：400～402
Acta Botanica Yunnanica

锡叶藤的化学成分

纳 智，李朝明，郑惠兰，孙汉董*
（中国科学院昆明植物研究所植物化学开放实验室，云南 昆明 650204）

The Chemical Constituents from *Tetracera asiatica*

NA Zhi，LI Chao－Ming，ZHENG Hui－Lan，SUN Han－Dong*
（*Laboratory of Phytochemistry*，*Kunming Institute of Botany*，*Chinese Academy of sciences*，Kunming 650204，China）

Key words：Dilleniaceae，*Tetracera asiatica*，Flavonoids
关键词：五桠果科；锡叶藤；黄酮类化合物
中图分类号：Q 946　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0253－2700(2001)03－0400－03

锡叶藤为五桠果科锡叶藤属植物，常绿木质藤本，在我国主要分布于广东、广西、云南等热带及亚热带地区。有收敛止泻、消肿止痛的功能，用于腹泻、便血、菌疾、肝脾肿大、子宫脱垂、白带、风湿性关节炎（江苏省植物研究所等，1991）。其乙醇提取物经活性筛选，有较强抗心血管疾病（cardio vascular disease）和抗病毒活性（antiviral activity）。其化学成分未见报道，为了探讨其活性成分，我们对其进行了化学成分研究。

从锡叶藤的地上部分分离得到的11个化合物，经波谱分析，分别鉴定为：良姜素（izalpinin 1）（Agrawal 等，1981），良姜素－3－甲醚（izalpinin－3－methyl ether 2）（Jaipetch 等，1983），山奈素－4′，7－二甲醚（kaempferol－4′，7－dimethyl ether 3）（Agrawal 等，1981），汉黄芩素（wogonin 4）（Harrison 等，1994），汉黄芩素 7－O－β－D－葡萄糖醛酸甲酯甙（wogonin 7－O－β－D－glucuronide methyl ester 5）（Tomimori 等，1982），汉黄芩素 7－O－β－D－葡萄糖醛酸甙（wogonin 7－O－β－D－glucuronide 6）（Tomimori 等，1982），双氢汉黄芩素（dihydrowogonin 7）（Bilia 等，1993），桦木酸（betulinic acid 8）（Scholichin 等，1980），β－谷甾醇（β－stiosterol 9），胡萝卜甙（daucosterol 10），硬脂酸（stearic acid 11）。

实验部分

MS 用 VG Autospec－3000 测定，EI 源，70eV；NMR 用 Bruker AM－400 超导核磁仪测定，DMSO－d_6 为溶剂，TMS 为内标。薄层层析硅胶 G 和柱层析硅胶均为青岛海洋化工厂产品，柱层析用聚酰胺为浙江台州路桥四青化工厂产品。20% 硫酸和 5%的氯化铁溶液为显色剂。锡叶藤采自云南西双版纳，由西双版纳热带植物园的陶国达教授鉴定，晒干后磨成粗粉。

锡叶藤粉末 2.2 kg 用工业乙醇在室温下冷浸 3 次，每次 3 d，浸提液合并浓缩，依次用石油醚，乙酸乙酯，正丁醇萃取，分别得到石油醚部分（9.5 g），乙酸乙酯部分（135 g），正丁醇部分（44 g）。乙酸乙酯部分进行硅胶（200－300 目）柱层析，以石油醚－乙酸乙酯－甲醇（1∶0∶0→0∶0∶1）进行梯度洗脱，在

* 通讯联系人
收稿日期：2001－04－11，2001－04－29 接受发表
作者简价：纳智（1973－）男，云南人，在读博士研究生，主要从事植物化学的研究。

石油醚－乙酸乙酯（1∶9）**部分得到** 11（21 mg），**在石油醚－乙酸乙酯**（1∶4）**部分得到** 9（235 mg），**在石油醚－乙酸乙酯**（1∶3）**部分得到** 4（23 mg），7（16 mg）**和** 8（3.6 g），**在乙酸乙酯—甲醇**（0.5∶9.5）**部分得到** 1（166 mg），**在乙酸乙酯－甲醇**（1∶9）**部分得到** 2（625 mg）。**正丁醇部分进行聚酰胺**（90－180 **目）柱层析，以水－乙醇**（1∶0→0∶1）**为洗脱剂，在** 30% **乙醇部分得到** 5（6 mg）**和** 6（10 mg），**在** 50% **乙醇部分得到** 10（51 mg），**在乙醇部分得到** 3（128 mg）。

良姜素（1），$C_{16}H_{12}O_5$；**黄色粉末**；EIMS（70 eV）m/z（%）：284〔M〕$^+$（100），255（10），241（13），167（2），105（27），77（28）；^{1}H NMR：δ 12.32（1H，s，OH－5），8.16（2H，m，H－2′ and H－6′），7.52（3H，m，H－3′，H－4′ and H－5′），6.71（1H，d，J = 1.4 Hz，H－8），6.32（1H，d，J = 1.4 Hz，H－6），3.84（3H，s，OCH_3）；^{13}C NMR：δ 146.1（s，C－2），137.3（s，C－3），176.4（s，C－4），156.3（s，C－5），97.5（d，C－6），165.1（s，C－7），92.0（d，C－8），160.4（s，C－9），104.1（s，C－10），130.8（s，C－1′），128.4（d，C－2′ and C－6′），127.5（d，C－3′ and C－5′），129.9（d，C－4′），56.0（q，OCH_3）.

良姜素－3－甲醚（2），$C_{17}H_{14}O_5$；**黄色粉末**；EIMS m/z（%）：298〔M〕$^+$（2），284（100），255（30），241（36），167（13），105（68），77（71）；^{1}H NMR：δ 12.69（1H，s，OH－5），8.19（2H，m，H－2′ and H－6′），7.48（3H，m，H－3′，H－4′ and H－5′），6.69（1H，d，J = 2.0 Hz，H－8），6.33（1H，d，J = 2.0 Hz，H－6），3.85（6H，s，2 × OCH_3）；^{13}C NMR：δ 156.4（s，C－2），133.6（s，C－3），178.1（s，C－4），161.1（s，C－5），97.8（d，C－6），165.3（s，C－7），92.3（d，C－8），156.5（s，C－9），105.4（s，C－10），130.8（s，C－1′），128.8（d，C－2′ and C－6′），128.2（d，C－3′ and C－5′），130.7（d，C－4′），56.1（q，OCH_3），55.4（q，O CH_3）.

山奈素－4′，7－二甲醚（3），$C_{17}H_{14}O_6$；**黄色粉末**；EIMS m/z（%）：314〔M〕$^+$（100），299（10），271（20），167（7），135（12），105（23），77（26）；^{1}H NMR：δ 12.32（1H，s，OH－5），8.13（d，J = 9.0 Hz，H－2′ and H－6′），7.10（d，J = 9.0 Hz，H－3′ and H－5′），6.73（1H，d，J = 2.3 Hz，H－8），6.33（1H，d，J = 2.3Hz，H－6），3.85（3H，s，OCH_3），3.83（3H，s，OCH_3）；^{13}C NMR：δ 146.9（s，C－2），136.3（s，C－3），176.1（s，C－4），156.1（s，C－5），97.4（d，C－6），164.9（s，C－7），92.0（d，C－8），160.6（s，C－9），104.0（s，C－10），120.2（s，C－1′），129.3（d，C－2′，and 6′），114.0（d，C－3′ and C－5′），160.4（s，C－4′），56.0（q，OCH_3），55.3（q，OCH_3）.

汉黄芩素（4），$C_{16}H_{12}O_5$；**黄色针状结晶（甲醇）**；EIMS m/z（%）：284〔M〕$^+$（65），269（100），241（20），167（15），149（18），139（40），102（8）；^{1}H NMR：δ 12.47（1H，s，OH－5），8.04（2H，m，H－2′ and H－6′），7.57（3H，m，H－3′，H－4′ and H－5′），6.95（1H，s，H－3），6.30（1H，s，H－6），3.84（3H，s，OCH_3）；^{13}C NMR：δ 163.0（s，C－2），105.0（d，C－3），181.9（s，C－4），156.2（s，C－5），99.1（d，C－6），157.3（s，C－7），127.8（s，C－8），149.5（s，C－9），103.7（s，C－10），130.8（s，C－1′），126.2（d，C－2′ and C－6′），129.1（d，C－3′ and C－5′），131.9（s，C－4′），61.0（q，OCH_3）.

汉黄芩素 7－O－β－D－葡萄糖醛酸甲酯甙（5），$C_{23}H_{22}O_{11}$；**淡黄色针状晶（甲醇）**；FABMS（neg.）m/z（%）：473〔M－H〕$^-$（100）；^{1}H NMR：δ 12.54（1H，s，OH－5），8.07（2H，m，H－2′ and H－6′），7.62（3H，m，H－3′，H－4′ and H－5′），7.07（1H，s，H－3），6.71（1H，s，H－6），5.34（1H，d，J = 8.0Hz，H－1″），3.87（3H，s，OCH_3），3.66（3H，s，$COOCH_3$）；^{13}C NMR：δ 164.1（s，C－2），105.4（d，C－3），182.3（s，C－4），149.2（s，C－5），98.6（d，C－6），155.9（s，C－7），129.2（s，C－8），155.8（C－9），105.2（s，C－10），130.7（s，C－1′），126.3（d，C－2′ and C－6′），129.2（d，C－3′ and C－5′），132.1（d，C－4′），99.6（d，C－1″），72.8（d，C－2″），75.1（d，C－3″），71.2（d，C－4″），75.5（d，C－50″），169.2（s，C－6″），61.3（q，OCH_3），51.9（q，$COOCH_3$）.

汉黄芩素 7－O－β－D－葡萄糖醛酸甙（6），$C_{22}H_{20}O_{11}$；**淡黄色针状晶（甲醇）**；FABMS（neg.）m/z（%）：459〔M－H〕$^-$（100），^{1}H NMR：δ 12.54（1H，s，OH－5），8.07（2H，m，H－2′ and H－6′），7.61（3H，

m，H－3′，H－4′ and H－5′)，7.04（1H，s，H－3)，6.66（1H，s，H－6)，5.14（1H，d，J＝8.0Hz，H－1′′)，3.89（3H，s，OCH_3）；^{13}C NMR：δ 163.9（s，C－2)，106.1（d，C－3)，182.2（s，C－4)，149.1（s，C－5)，99.1（d，C－6)，156.3（s，C－7)，129.2（s，C－8)，155.9（C－9)，105.2（s，C－10)，130.7（s，C－1′)，126.3（d，C－2′ and C－6′)，129.2（d，C－3′ and C－5′)，132.1（d，C－4′)，100.1（d，C－1″)，73.0（d，C－2″)，75.6（d，C－3″)，72.4（d，C－4″)，76.4（d，C－5″)，172.5（s，C－6″)，61.6（q，OCH_3－8).

双氢汉黄芩素（7），$C_{16}H_{14}O_5$；**淡黄色针状结晶（甲醇）**；EIMS m/z（%）：286〔M〕$^+$（100)，271（20)，209（42)，182（87)，167（94)，153（46)，139（77)，111（51)，104（72)，69（81)；^1H NMR：δ 11.87（1H，s，OH－5)，7.45（5H，m，H－2′，3′，4′，5′ and 6′)，5.98（1H，s，H－6)，5.62（1H，dd，J＝3.2，12.0 Hz，H－2)，3.24（1H，dd，J＝12.0，17.2 Hz，H－3a)，2.84（1H，dd，J＝3.2，17.2 Hz，H－3b)，3.68（3H，s，OCH_3)；^{13}C NMR：δ 78.5（d，C－2)，42.0（t，C－3)，196.0（s，C－4)，158.4（s，C－5)，95.9（d，C－6)，159.9（s，C－7)，126.3（s，C－8)，154.1（s，C－9)，101.8（s，C－10)，138.7（s，C－1′)，126.3（d，C－2′ and 6′)，128.5（d，C－3′，4′ and 5′)，60.4（q，OCH_3).

桦木酸（8），$C_{30}H_{48}O_3$；**白色无定型粉末；与标准品进行** TLC **对照**，Rf **值一致。**

β－**谷甾醇（9）**，$C_{29}H_{50}O$；**无色针状结晶（丙酮），与标准品进行** TLC **对照**，Rf **值一致。**

胡萝卜甙（10），$C_{35}H_{60}O_6$；**白色无定型粉末，与标准品进行** TLC **对照**，Rf **值一致。**

硬脂酸（11），$C_{18}H_{36}O_2$；**白色无定型粉末，与标准品进行** TLC **对照**，Rf **值一致。**

〔参 考 文 献〕

江苏省植物研究所等，1991. **新华本草纲要（第**2**册）**〔M〕. **上海：上海科学技术出版社**，68

Harrison L J，Sia G L，Sim K Y，1994. 5，7－Dihydroxy－8－methoxyflavone from *Tetracera indica*〔J〕. *Planta Med*，**60**：493—494

Agrawal P W，Rastogi R P，1981. ^{13}C NMR spectroscopy of flavonoids〔J〕. *Heterocycles*，**16**（12）：2206（2207

Jaipetch T，Reutrakul V，Tuntiwachwuttikul P，1983. Flavonoids in the black rhizomes of *Boesenbergia pandurata*〔J〕. *Phytochemistry*，**22**（2）：625—626

Tomimori T，Miyaichi Y，Kizu H，1982. On the flavonoid constituents from the roots of *Scutellaria baicalensis* I〔J〕. *Yakugaku Zasshi*，**102**（4）：386—391

Bilia A R，Catalano S，Pistelli L，1993. Flavonoids from *Pyracantha coccinea* roots〔J〕. *Phytochemistry*，**33**（6）：1449—1452

Scholichin M，Yamasaki K，Kasai R，*et al*，1980. ^{13}C nuclear magnetic resonance of lupane－type triterpenes〔J〕. *Chem Pharm Bull*，**28**（3）：1006—1008